

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 8 2 0 7

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 1 月 10 日

(51) Int. Cl. ⁵	公開記号	庁内登録番号	F I	技術表示箇所
H01L 23/50			H01L 23/50	1
21/60	301		21/60	2
23/28			23/28	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 176898
(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 6 月 21 日

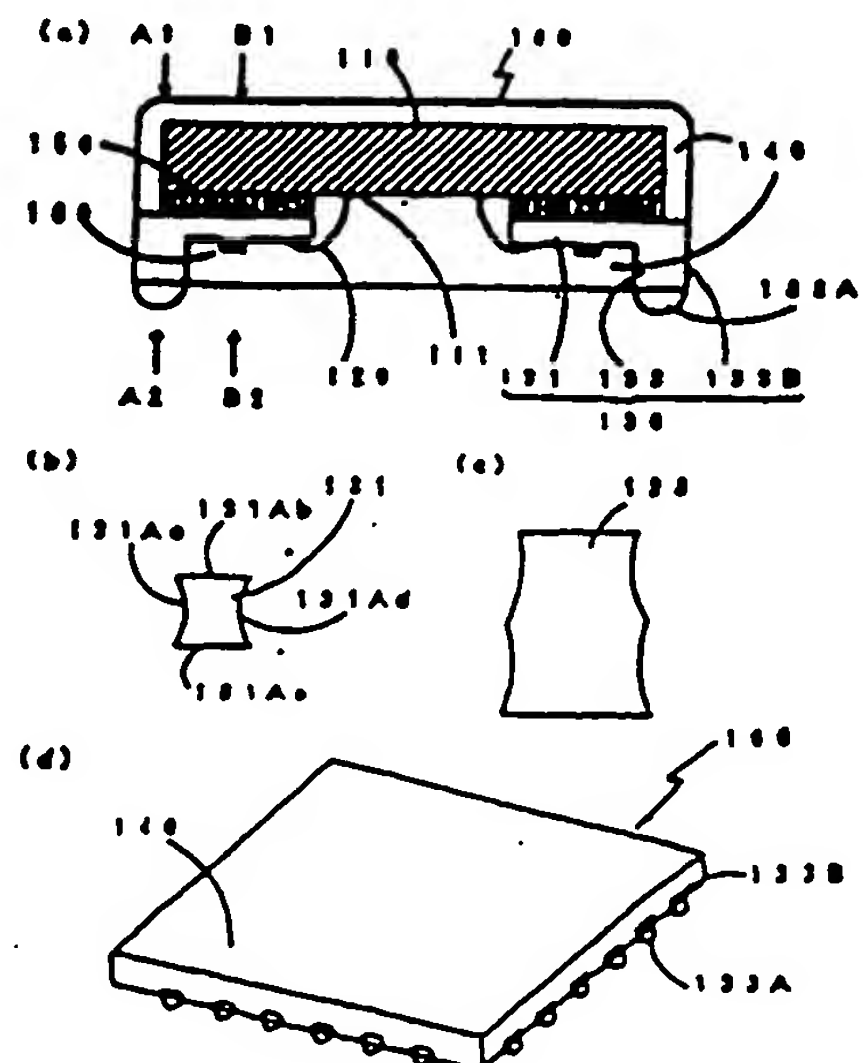
(71) 出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
(72) 発明者 山田 雄一
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
大日本印刷株式会社内
(73) 発明者 佐々木 賢
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
大日本印刷株式会社内
(74) 代理人 弁護士 小西 洋典

(54) 【発明の名称】 微細封止型半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 リードフレームを用いた微細封止型半導体装置であって、多端子化に対応できて実装性の良いものを提供する。

【構成】 2 枚エッチング加工によりインナーリード部の厚さがリードフレーム材料の厚さよりも薄肉に外部加工されたリードフレームを用い、且つ、外部寸法をほぼ半導体素子に合わせた、封止用樹脂により微細封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、両側のインナーリード部と、該インナーリード部に対し、インナーリード部の外部側の端部においてインナーリードに直交する方向で、半導体素子搭載面と反対側に一体的に突出した、外部接続と接続するための端子柱を有するもので、該端子柱の外部側の面に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から突出させている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも同時に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外装図層とを有するための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外装側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端部に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子柱の外装側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部を有する面に、インナーリード部に絶縁層材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端部とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 2】 2 段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外装図層とを有するための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外装側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、端子柱の外装側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部を有する面に、インナーリード部に絶縁層材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端部とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 3】 請求項 1 ないし 2 において、リードフレームはダイパッドを有しており、半導体素子はその電極部をインナーリード部とダイパッド部との間に設けていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 4】 2 段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材

よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外装図層とを有するための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外装側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端部に半田等からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子柱の外装側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 5】 2 段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外装図層とを有するための柱状の端子柱とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外装側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、端子柱の外装側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 において、インナーリードは、断面形状が略方形で第 1 面、第 2 面、第 3 面、第 4 面の 4 面を有しており、かつ第 1 面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第 2 面に向を合っており、第 3 面、第 4 面はインナーリードの内側に向かって凹んだ形状に形成されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【発明の具体的な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の多端子化に対応でき、且つ、実装性の良い小型化が可能な樹脂封止型半導体装置に関するもので、特に、エッチング加工により、インナーリード部をリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工したリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より用いられている樹脂封止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）は、一面に図 1（a）に示されるような構造であり、半導体素子 1120 を搭載するダイパッド部 1111 や

図 10 の図 10 (a) との電気的接続を行うためのアウターリード部 1113、アウターリード部 1113 に一体となったインナーリード部 1112、該インナーリード部 1112 の先端部と半導体素子 1120 の電極パッド 1121 とを電気的に接続するためのワイヤ 1130、半導体素子 1120 を封止して外界からの応力、汚染から守る樹脂 1140 等からなっており、半導体素子 1120 をリードフレームのダイパッド 1111 部等に搭載した後に、樹脂 1140 により封止してパッケージとしたもので、半導体素子 1120 の電極パッド 1121 に対応できる数のインナーリード 1112 を必要とするものである。そして、このような樹脂封止型の半導体装置の組立部材として用いられる（単層）リードフレームは、一般には図 11 (b) に示すような構造のもので、半導体素子を搭載するためのダイパッド 1111 と、ダイパッド 1111 の周囲に設けられた半導体素子と接続するためのインナーリード 1112、該インナーリード 1112 に連続して外部図柄との接続を行うためのアウターリード 1113、樹脂封止する際のゲムとなるゲムバー 1114、リードフレーム 1110 全体を支持する（図 10 (a)）部 1115 等を備えており、通常、コパル、42 合金（42% ニッケル - 鉄合金）、銅系合金のような導電性に優れた合金を用い、プレスもしくはエッチング法により形成されていた。

〔0003〕このようなリードフレームを利用した樹脂封止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）においても、電子部品の小型化の時代と半導体素子の高集積化に伴い、小型高密度かつ電極素子の増大化が顕著で、その結果、樹脂封止型半導体装置、特に QFP (Quad Flat Package) 及び TQFP (Thin Quad Flat Package) 等では、リードの多ピン化が著しくなってきた。上記の半導体装置に用いられるリードフレームは、従来なものはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工方法により作製され、異種でないものはプレスによる加工方法による作製されるのが一般的であったが、このような半導体装置の多ピン化に伴い、リードフレームにおいても、インナーリード部先端部の微細化が進み、当初は、従来なものに対しては、プレスによる加工方法によらず、リードフレーム部材の板厚が 0.25 mm 程度のものを用い、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図 10 に基づいて簡単に述べておく。まず、銅合金もしくは 42% ニッケル - 鉄合金からなる厚さ 0.25 mm 程度の薄板（リードフレーム素材 1010）を十分に洗浄（図 10 (a)）した後、重クロム酸カリウムを感光剤とした水溶性ポジレジスト等のフォトレジスト 1020 を該薄板の両面に均一に塗布する。（図 10 (b)）

次いで、所定のパターンが形成されたマスクを介して該水溶性レジスト部を露光した後、所定の現像液で

感光性レジストを現像して（図 10 (c)）、レジストパターン 1030 を形成し、現像処理、洗浄処理等が必要に応じて行い、塩化銅二水溶液を主たる成分とするエッチング液にて、スプレーにて該薄板（リードフレーム素材 1010）に必要付け所定の形状にエッチングし、真鍮させる。（図 10 (d)）

次いで、レジスト部を剥離処理し（図 10 (e)）、洗浄後、所定のリードフレームを得て、エッチング加工工程を終了する。このように、エッチング加工等によって作製されたリードフレームは、更に、所定のエリアに銀メッキ等が施される。次いで、洗浄、乾燥等の処理を経て、インナーリード部を固定用の接着剤付きポリイミドテープにてチーピング処理したり、必要に応じて所定の金タブ吊りバーを曲げ加工し、ダイパッド部をダウンセットする処理を行う。しかし、エッチング加工方法においては、エッチング液による腐蝕は該加工板の板厚方向の他に板面（面）方向にも進むため、その微細化加工にも限度があるのが一般的で、図 10 に示すように、リードフレーム素材の両面からエッチングするため、ラインアンドスペース形状の場合、ライン間隔の加工精度は、板厚の 50 ~ 100 % 程度とされている。又、リードフレームの後工程等のアウターリードの強度を考えた場合、一般的には、その板厚は約 0.125 mm 以上必要とされている。この為、図 10 に示すようなエッチング加工方法の場合、リードフレームの板厚を 0.15 mm ~ 0.125 mm 程度まで薄くすることにより、ワイヤボンディングのための必要な平坦域 70 ~ 80 確保し、0.165 mm ピッチ程度の微細なインナーリード部先端部のエッチングによる加工を達成してきたが、これが限度とされていた。

〔0004〕しかしながら、近年、樹脂封止型半導体装置は、小パッケージでは、電極端子であるインナーリードのピッチが 0.165 mm ピッチを覆て、既に 0.15 ~ 0.13 mm ピッチまでの微細化要求がでてきた事と、エッチング加工において、リード部材の板厚を用いた場合には、アセンブリ工程や実装工程といった後工程におけるアウターリードの強度確保が難しいという点から、単にリード部材の板厚を薄くしてエッチング加工を行う方法にも限界が出てきた。

〔0005〕これに対応する方法として、アウターリードの強度を確保したまま微細化を行う方法で、インナーリード部分をハーフエッチングもしくはプレスにより薄くしてエッチング加工を行う方法が提案されている。しかし、プレスにより薄くしてエッチング加工をおこなう場合には、後工程における強度が不足する（例えば、めっきエリアの平坦性）、ボンディング、モールドイング時のクラックに必要なインナーリードの平坦性、特性確保が図れない、問題を 2 度行なわなければならない等製造工程が増える、等問題点が多くある。そして、インナーリード部分をハーフエッチングにより薄く

してエッチング加工を行う方法の場合に、製造を2回行なわなければならない。製造工程が複雑になるという問題があり、いずれも実用化には、未だ至っていないのが現状である。

(0006)

【発明が解決しようとする課題】一方、電子機器の増大化の時代には、半導体パッケージにおいても、小型で実装性が高いものが求められるようになってきて、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて、封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) と言われるパッケージが提案されるようになってきた。CSPを使う恩恵を以下に簡単に述べる。

①第一にピン数が同じなら、QFP (Quad Flat Package) やPGA (Ball Grid Array) に比べ実装面積を格段に小さくできる。
②第二に、パッケージ寸法が同じならQFPやPGAよりもピン数を多くとれる。QFPについては、パッケージや基板の反りを考え、実用的に使える寸法は最大40mm角であり、フタリードピッチが0.5mmピッチのQFPでは304ピンが限界となる。さらにピン数を増やすためには、0.4mmピッチや0.3mmピッチが必要となるが、この場合には、ユーザが量産性の高い実装（一括リフロー・ハンダ付け）を行うのが難しくなってくる。一般にはQFPの製造に関してはフタリードピッチが0.3mmピッチ以下ではコストを上げずに量産するのは困難とされている。PGAは、上記QFPの限界を打破するものとして注目されるもので、外部端子を二次元アレイ状にし、外部端子ピッチを広げることで実装の自由度を高めようとするものである。PGAの場合、外部端子が300ピンを超える領域でも、従来の一括リフロー・ハンダ付けはできるが、30mm～40mm角になると、温度サイクルによって外部端子のハンダ・バンプにクラックが入るため、600ピン～700ピン、最大でも1000ピンが実用の限界と一般には言われている。外部端子をパッケージ裏面に二次元アレイに配したCSPの場合には、PGAのコンセプトを引継ぎ、且つ、アレイ状の端子ピッチを増やすことが可能となる。また、PGA同様、一括リフロー・ハンダ付けが可能である。

③第三に、QFPやPGAに比べるとパッケージ内部の配線長が短くなるため、寄生容量が小さくなり伝送遅延時間が短くなる。LSIクロック周波数が100MHzを超えるようになると、QFPではパッケージ内の配線が問題になってしまう。内部配線長を短くしたCSPの方が有利である。しかしながら、CSPは実装面では使われるものの、多ピン化に対しては、端子のピッチをさらに狭めることが必要で、この点での限界がある。本発明は、このような状況のもと、リードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置において、多ピン化に対応して、且つ、一層の小型化に対応できる半導体装置を提供

しようとするものである。

(0007)

【課題を解決するための手段】本発明の樹脂封止型半導体装置は、2回エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外周部とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外周側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端部に半田膏からなる端子部を設け、端子部を封止用樹脂部から露出させ、端子柱の外周側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部（パッド）を有する面にて、インナーリード部に絶縁性材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部（パッド）はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端面とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とするものである。また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、2回エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止したCSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外周部とを有し、且つ、端子柱はインナーリードの外周側においてインナーリードに対して厚み方向に直立し、かつ半導体素子搭載側と反対側に設けられており、端子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて端子部とし、端子柱の外周側の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の電極部（パッド）を有する面にて、インナーリード部に絶縁性材料を介して搭載されており、半導体素子の電極部（パッド）はインナーリード間に設けられ、半導体素子搭載側とは反対側のインナーリード先端面とワイヤにて電気的に接続されていることを特徴とするものである。そして上記において、請求項1ないし2において、リードフレームはダイパッドを有しており、半導体素子はその電極部（パッド）をインナーリード部とダイパッド部との間に設けていることを特徴とするものである。また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、2回エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて

封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、上記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外縁部とを有し、かつ、電子柱はインナーリードの外縁部においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子層と反対側に設けられており、電子柱の先端部に半田等からなる電子部を設け、電子部を封止用樹脂部から露出させ、電子柱の外縁部の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とするものである。また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、2段エッチング加工によりインナーリードの厚さがリードフレーム素材の厚さよりも厚肉に外形加工されたリードフレームを用い、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置であって、上記リードフレームは、リードフレーム素材よりも厚肉のインナーリードと、該インナーリードに一体的に連結したリードフレーム素材と同じ厚さの外縁部とを有し、かつ、電子柱はインナーリードの外縁部においてインナーリードに対して厚み方向に直交し、かつ半導体素子層と反対側に設けられており、電子柱の先端の一部を封止用樹脂部から露出させて電子部とし、電子柱の外縁部の側面を封止用樹脂部から露出させており、半導体素子は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることを特徴とするものである。そして上記において、インナーリードは、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向き合っており、第3面、第4面はインナーリードの内側に向かって凹んだ形状に形成されていることを特徴とするものである。尚、ここでは、CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置とは、半導体素子の厚み方向を除いた、X、Y 方向の外形寸法にほぼ近い形で封止用樹脂により樹脂封止した半導体装置の総称を言っており、本発明の半導体装置は、その中でもリードフレームを用いたものである。また、上記において、電子柱の先端部に半田等からなる電子部を設け、電子部を封止用樹脂部から露出させる場合、半田等からなる電子部は封止用樹脂部から露出したものが一般的であるが、必ずしも露出する必要はない。また、必要に応じて、封止用樹脂部から露出された電子柱の外縁部の側面部分に半田等を介して接続させてもよい。

(0 0 0 8)

【作用】本発明の樹脂封止型半導体装置は、上記のように構成することにより、リードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置において、多層化に対応でき、且つ、実装性の良い小型の半導体装置の提供を可能とするものであり、同時に、従来の図 1 1 (b) に示す厚肉リードフレームを用いた場合のように、ダムバーのプレスによる除金工程や、アウターリードのフォーミング工程を必要としないため、これらの工程に起因して発生していたアウターリードのスキューの問題やアウターリードの平坦性 (コプラナリティー) の問題を全く無くすることが出来る半導体装置の提供を可能とするものである。詳しくは、2段エッチング加工によりインナーリード部の厚さが素材の厚さよりも厚肉に外形加工された、即ち、インナーリードを樹脂に加工された多ピンのリードフレームを用いているたことにより、半導体装置の多層化に対応できるものとしており、且つ、外形寸法をほぼ半導体素子に合わせて、封止用樹脂により樹脂封止した CSP (Chip Size Package) 型の半導体装置としていることにより、小型化して作製することを可能としている。更に、前述する、図 8 に示す 2 段エッチングにより作製された、インナーリードは、断面形状が略方形で第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ厚さの他の部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向き合っており、第3面、第4面はインナーリードの内側に向かって凹んだ形状に形成されていることにより、インナーリード部の第2面は平坦性を確保でき、ワイヤボンディング性の良いものとしている。また第1面も平坦面で、第3面、第4面はインナーリード側に凹みであるためインナーリード部は、安定しており、且つ、ワイヤボンディングの平坦性を広くとれる。

(0 0 0 9) また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、半導体素子が、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してインナーリード部に搭載され、半導体素子とインナーリード部とが電気的に接続していることにより、ワイヤボンディングの必要がなく、一括したボンディングを可能としている。

(0 0 1 0)

【実施例】本発明の樹脂封止型半導体装置の実施例を図 1 に示して説明する。先ず、実施例 1 を図 1 に示し、説明する。図 1 (a) は実施例 1 の樹脂封止型半導体装置の断面図であり、図 1 (b) (イ) は図 1 (a) の A 1 - A 2 におけるインナーリード部の断面図で、図 1 (b) (ロ) は図 1 (a) の B 1 - B 2 における電子柱部の断面図である。図 1 中、100 は半導体素子、110 は電極部 (パッド)、120 はワイヤ、130 はリードフレーム、131 はインナーリード、131 A a は第1面、131 A b は第2面、131 A c は第3面、131 A d は第4面、133 は電子柱。

133Aは電子部、133Bは側面、140は封止用樹脂、150は絶縁接着材、160は補強用テープある。
 本実施例1の樹脂封止型半導体装置においては、半導体素子110は、半導体素子の電極部(パッド)111側の面で電極部(パッド)111がインナーリード131の面に収まるようにして、インナーリード131に絶縁接着材150を介して樹脂固定されている。そして、電極部111は、ワイヤ120にて、インナーリード部131の先端の第2面131Abと電気的に接続されている。本実施例1の半導体装置100と外部回路との電気的な接続は、電子部133先端部に設けられた半球状の半田からなる電子部133Aを介してプリント基板等へ接続されることにより行われる。実施例1の半導体装置100に使用のリードフレーム130は、42%ニッケル-鉄合金を基材としたもので、そして、図6(a)に示すような形状をしたエッチングにより外形加工されたリードフレームを用いたものである。電子部133他の部分より溝内に形成されたインナーリード131をもつ、ゴムバー136は樹脂封止する際のゴムとなる。尚、図6(a)に示すような形状をしたエッチングにより外形加工されたリードフレームを、本実施例においては用いたが、インナーリード部131と電子部133以外は最終的に不要なものであるから、特にこの形状に限定はされない。インナーリード部131の厚さは40μm、インナーリード部131以外の厚さは1.120、1.5mmでリードフレーム基材の厚さである。また、インナーリードピッチは0.12mmと狭いピッチで、半導体装置の多素子化に対応できるものとしている。インナーリード部131の第2面131Abは平坦状態でワイヤボンディングし易い形状となっており、第3面131Ac、第4面131Adはインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第2ワイヤボンディング面を狭くしても強度的に強いものとしている。尚、図6(b)は図6(a)のC1-C2における断面を示している。補強用テープ160はインナーリード部にヨレが発生しないように固定しておくものである。尚、インナーリードの長さが短かい場合には図6(a)に示す形状のリードフレームをエッチング加工にして作製し、これに接合する方法により半導体素子を搭載して樹脂封止できるが、インナーリードが長く、インナーリードにヨレを生じ易い場合には図6(a)に示す形状にエッチング加工することは出来ないため、図6(c)(イ)に示すようにインナーリード先端部を導路部131Bにて固定した状態にエッチング加工した後、インナーリード131部を補強テープ160で固定し(図6(c)(ロ))、次いでプレスにて、半導体装置作製の際には不要の導路部131Bを除去し、この状態で半導体素子を搭載して半導体装置を作製する。(図6(c)(ハ))

図6(c)(ロ)中E1-E2はプレスにて切断する

インを示している。

(0011)次に本実施例1の樹脂封止型半導体装置の製造方法を図5に基づいて簡単に説明する。先ず、前述するエッチング加工にて作製され、不要の部分のカッティング処理等が終了したものを、インナーリード先端部が図5で上になるようにして用意した。尚、インナーリード131の長さが長い場合には、必要に応じて、インナーリードの先端部がポリイミドテープによりテーピング固定されているものを用意する。次いで半導体素子110の電極部111側面を図5で下にして、インナーリード131内に納め、絶縁接着材150を介してインナーリード131に樹脂固定した。(図5(a))

半導体素子110をリードフレーム130に接着固定した後、リードフレーム側130を半導体の上にして、半導体素子110の電極部111とインナーリード部131の先端部とをワイヤ120にてボンディング接続した。(図5(b))

次いで、過剰の封止用樹脂140で樹脂封止を行った。(図5(c))

樹脂による封止は所定の型を用いて行うが、半導体素子110のサイズで、且つ、リードフレームの電子部の外側の面が若干樹脂から外部へ突出した状態で封止した。次いで、不要なリードフレーム130の封止用樹脂140面から突出している部分をプレスにて切断し、電子部133を形成するとともに電子部133の側面133Bを形成した。(図5(d))

この時、切断されるリードフレームのラインには、切断がし易いように、切り欠きを設けておくとも良い。特に、これらの切り欠きはエッチング時に、併せて加工しておけば手間が省ける。図6に示すリードフレーム110のゴムバー136、フレーム部137等が除去される。この後、リードフレームの電子部の外側の面に半田からなる電子部133Aを作製して半導体装置を作製した。(図5(e))

この半田からなる電子部133Aは外部回路基板と接続する際に、接続し易いように設けてあるが特に設けなくても良い。

(0012)本発明の半導体装置に用いられるリードフレームの製造方法を以下、図にそって説明する。図8は、本実施例1の樹脂封止型半導体装置に用いられたリードフレームの製造方法を説明するための、インナーリード先端部を含む要部における工程断面図であり、ここで作製されるリードフレームを示す平面図である図6(a)のD1-D2部の断面図における製造工程図である。図8中、810はリードフレーム基材、820A、820Bはレジストパターン、830は第一の開口部、840は第二の開口部、850は第一の凹部、860は第二の凹部、870は平坦化層、880はエッチング層、131Aはインナーリード先端部、131Abは

インナーリードの第2面を示す。先ず、42 \times — μ m—
—合金からなり、厚みが0.15mmのリードフレ
ーム素材810の両面に、重クロム酸カリウムを感光剤と
した水溶性カゼインレジストを塗布した後、所定のパタ
ーン版を用いて、所定形状の第一の開口部830、第二
の開口部840をもつレジストパターン820A、82
0Bを形成した。(図8(a))

第一の開口部830は、後のエッチング加工においてリ
ードフレーム素材810をこの開口部からベタ状にリ
ードフレーム素材よりも厚肉に形成するためのもので、レ
ジストの第二の開口部840は、インナーリード先端部
の形状を形成するためのものである。第一の開口部830
は、少なくともリードフレーム810のインナーリード
先端部形成領域を含むが、後工程において、テーピング
の工程や、リードフレームを固定するクランプ工程で、
ベタ状に形成され部分的に薄くなった部分との脱着が邪
戻になる場合があるので、エッチングを行うエリアはイン
ナーリード先端の形成加工部分だけにせず大きめにと
る必要がある。次いで、板厚57 μ m、比重4.8ボーム
の塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー圧2.5 \times 10⁵
m²にて、レジストパターンが形成されたリードフレ
ーム素材810の両面をエッチングし、ベタ状(平坦状)
に形成された第一の凹部850の深さhがリードフレ
ーム素材の約2/3程度に達した時点でエッチングを止め
た。(図8(b))

上記第1回目のエッチングにおいては、リードフレーム
素材810の両面から同時にエッチングを行ったが、必
ずしも両面から同時にエッチングする必要はない。少な
くとも、インナーリード先端部形状を形成するための、
所定形状の開口部をもつレジストパターン820Bが形
成された面側から凹部版によるエッチング加工を行い、
形成されたインナーリード先端部形成領域において、所
定量エッチング加工し止めることができる。本発
明例のように、第1回目のエッチングにおいてリードフ
レーム素材810の両面から同時にエッチングする場合
は、両面からエッチングすることにより、後述する第2
回目のエッチング時間を短縮するため、レジストパタ
ーン820B側からのみの片面エッチングの場合と比
べ、第1回目エッチングと第2回目エッチングのトータ
ル時間が短縮される。次いで、第一の開口部830側の
形成された第一の凹部850にエッチング抵抗層880
としての耐エッチング性のあるホットメルト型ワックス
(ゾ・インクテック社製の軟ワックス、型番MR-W
B6)を、ダイコートを用いて、塗布し、ベタ状(平坦
状)に形成された第一の凹部850に埋め込んだ。レジ
ストパターン820B上にもエッチング抵抗層880に
塗布された状態とした。(図8(c))

エッチング抵抗層880を、レジストパターン820B
上全面に塗布する必要はないが、第一の凹部850を含
む一翼にのみ塗布することにより、図8(c)に示

すように、第一の凹部850とともに、第一の開口部8
30側全面にエッチング抵抗層880を塗布した。本発
明例で使用したエッチング抵抗層880は、アルカリ溶
解型のワックスであるが、基本的にエッチング液に耐性
があり、エッチング時にある程度の溶け性のあるもの
が、好ましく、特に、上記ワックスに限定されず、UV
硬化型のものでもよい。このようにエッチング抵抗層8
80をインナーリード先端部の形状を形成するためのパ
ターンが形成された面側の凹部850に埋め込んだ第一の凹部850
に埋め込むことにより、後工程でのエッチング時に第一
の凹部850が溶けられて大きくならないようにしてい
るとともに、高抵抗なエッチング加工に対しての機械的
な強度減損をしておき、スプレー圧を高く(2.5 \times 10⁵
/cm²以上)とすることができ、これによりエッチ
ングが速く方向に進行し易くなる。この後、第2回目エ
ッチングを行い、ベタ状(平坦状)に形成された第一の
凹部850形成面側からリードフレーム素材810をエ
ッチングし、貫通させ、インナーリード先端部890を
形成した。(図8(d))

第1回目のエッチング加工にて作成された、リードフレ
ーム面に平行なエッチング形成面は平坦であるが、この
面を挟む2面はインナーリード側にへこんだ凹状であ
る。次いで、洗浄、エッチング抵抗層880の除去、レ
ジスト膜(レジストパターン820A、820B)の除
去を行い、インナーリード先端部890が形成加工され
た図8(a)に示すリードフレームを得た。エッチング
抵抗層880とレジスト膜(レジストパターン820
A、820B)の除去は水酸化ナトリウム水溶液により
溶解除去した。

(0013) 図、上記のように、エッチングを2段階に
わけて行うエッチング加工方法を、一般には2段エッチ
ング加工方法とっており、特に、凹部加工に有利な加
工方法である。本発明に用いた図8(a)、図8(b)
に示す、リードフレーム130の製造においては、2段
エッチング加工方法と、パターン形状を工夫することに
より部分的にリードフレーム素材を薄くしながら外形加
工する方法とが併行して行われている。上記の方法によ
るインナーリード先端部131Aの形成加工は、第二
の凹部860の形状と、最終的に得られるインナーリー
ド先端部の厚さtに左右されるもので、例えば、板厚t
を50 μ mまで薄くすると、図8(c)に示す、平坦幅
W1を100 μ mとして、インナーリード先端部ピッチ
pが0.15mmまで形成加工可能となる。板厚tを3
0 μ m程度まで薄くし、平坦幅W1を70 μ m程度とす
ると、インナーリード先端部ピッチpが0.12mm程
度まで形成加工ができるが、板厚t、平坦幅W1のとり
方次第ではインナーリード先端部ピッチpは更に狭いピ
ッチまで作成が可能となる。

(0014) このようにエッチング加工にて、インナー
リードの各々が定かい場合、前述工程でインナーリー

ドのヨレが発生しにくい場合には図6(a)に示す形状のリードフレームを得るが、インナーリードの長さが実施例1の場合に比べ長い場合にはインナーリードにヨレが発生し易い為、図6(c)(イ)に示すように、インナーリード先端部から連結部131Bを設けてインナーリード先端部同士を繋げた形状にして形成したものをエッチング加工にて得て、この後、半導体装置には不必要な連結部131Bをプレス等により切断除去して図6(a)に示す形状を得る。図7(a)、図7(b)に示すダイパッド235を有するリードフレーム230を作製する場合には、図7(c)(イ)に示すように、インナーリード231の先端に連結部231Bを設けてダイパッドと直接繋がった形状にエッチングにより外形加工した後に、プレス等により切断しても良い。尚、図7(b)は図7(a)のC11-C21における断面図で、図7(c)中E11-E21は切断ラインを示している。そして、めっきした後に切断除去すると、めっきの厚みがなく良い品質のリードフレームが得られる。尚、前述のように、図6(c)に示すものを切断し、図6(a)に示す形状にする際には、図6(c)(ロ)に示すように、通常、接続のため前記用テープ160(ポリイミドテープ)を使用する。図7(c)に示すものを切断する場合も同様である。図6(c)(ロ)の状態で、プレス等により連結部131Bを切断除去するが、半導体装置は、テープをつけた状態のまま、リードフレームに搭載され、そのまま接続防止される。

(0015) 本実施例1の半導体装置に用いられたリードフレームのインナーリード先端部131Aの断面形状は、図9(イ)に示すようになっており、エッチング平坦部131Aa側の幅W1は反対側の側の幅W2より若干大きくなっており、W1、W2(約100μm)ともこの部分の幅厚さ方向中部の幅Wよりも大きくなっている。このようにインナーリード先端部の両面は広くなった断面形状であるため、図8(ロ)に示すように、どちらの面を用いても半導体装置(図示せず)とインナーリード先端部131Aとワイヤ120A、120Bによる結線(ボンディング)がし易いものとなっているが、本実施例の場合にはエッチング面側(図9(ロ)(a))をボンディング面としている。図中131Abはエッチング加工による平坦面、131Aaはリードフレーム材料面、121A、121Bはのり部である。エッチング平坦面がアウリの無い面であるため、図9(ロ)の(a)の場合は、特に結線(ボンディング)適性が得られる。図9(ハ)は図10に示す加工方法にて作製されたリードフレームのインナーリード先端部831Cと半導体装置(図示せず)との結線(ボンディング)を示すものであるが、この場合もインナーリード先端部931Cの両面は平坦面であるが、この部分の幅厚さ方向の幅は比べ大きくとれない。また幅厚さとしてリードフレーム材料面

である。結線(ボンディング)適性には本実施例のエッチング平坦面より劣る。図9(ニ)はプレスによりインナーリード先端部を平坦化した後にエッチング加工によりインナーリード先端部931D、931Eを加工したものの、半導体装置(図示せず)との結線(ボンディング)を示したものであるが、この場合はプレス面側が図に示すように平坦になっていないため、どちらの面を用いて結線(ボンディング)しても、図9(ニ)の(a)、(b)に示すように結線(ボンディング)の適性に安定性が悪く品質的にも問題となる場合が多い。

(0016) 次に実施例1の接続防止型半導体装置の外形例を挙げる。図2(a)は実施例1の接続防止型半導体装置の外形例の断面図であり、図2(c)は外形例半導体装置の外形例を示すもので、図2(c)(ロ)は下(底)側から見た図で、図2(c)(イ)は正面図で、図2(b)は図1(a)のA1-A2に対応する位置での端子柱の断面図である。外形例半導体装置は、実施例1の半導体装置とは端子部133Aが異なるので、端子部は端子柱133の先端部を位置140から突出したようにしており、且つ、先端部の表面には膜133cが設けられており、膜を設けた状態で表面には半田を塗布した状態にする。そして実装する際には、この膜133c部を通り半田が行き渡るようにしている。外形例の半導体装置100Aは、端子部133A以外は、実施例1の半導体装置と同じである。

(0017) 次に、実施例2の接続防止型半導体装置を挙げる。図3(a)は実施例2の接続防止型半導体装置の断面図であり、図3(b)は図3(a)のA3-A4におけるインナーリード部の断面図で、図3(c)(イ)は図3(a)のB3-B4における端子柱部の断面図である。図3中、200は半導体装置、210は半導体装置、211は電極部(パッド)、220はワイヤ、230はリードフレーム、231はインナーリード、231Aaは第1面、231Abは第2面、231Acは第3面、231Adは第4面、233は端子柱部、233Aは端子部、233Bは側面、235はダイパッド、240は接続用樹脂、250は絶縁性層材、250Aは電極部、260は導性用テープある。本実施例2の場合も、実施例1と同様に、半導体装置210は、半導体装置の電極部(パッド)211側の面を電極部(パッド)211がインナーリード内に収まるようにして、インナーリード231に絶縁性層材250を介して固定されており、電極部211は、ワイヤ220にて、インナーリード部231の先端の第2面231Abと電気的に結線されているが、リードフレームにダイパッド235を有するもので、半導体装置210の電極部211はインナーリード部231とダイパッド235間に設けられている。また、本実施例2の場合も、実施例1と同様に、半導体装置200と外形図料との電気的な接続は、端子柱233先端部に設けられた半田状の半田が

らなる導子部 233A を介してプリント基板等へ接続されることにより行われる。本実施例においては、ダイパッド 235 と半導体素子 210 を接続する導着材 250A を導電性としており、且つ、ダイパッド 235 と導子部 233 とはインナーリード（吊りリード）にて接続されていることにより、半導体素子にて発生した熱をダイパッドを介して外部回路へ放散させることができる。尚、導着材 250A を導電性の導着材と必ずしもする必要はないが、ダイパッド 235 を導子部 233 を介してグラウンドラインに接続すると、半導体素子 210 がノイズに強くなるとともに、ノイズを受けない構造となる。

【0018】実施例 2 の半導体装置に使用のリードフレーム 230 も、実施例 1 にて使用のリードフレームと同様に、42%ニッケル-鉄合金を素材としたものであるが、図 7 (a)、図 7 (b) に示すように、ダイパッド 235 を有する形状をしており、導子部 233 部分より導出に形成されたインナーリード 231 をもつ。インナーリード部 231 の厚さは 40 μ m、導子部 233 厚さは 0.15 mm である。そして、インナーリードピッチは 0.12 mm と狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリード部 231 の第 2 面 231Ab は平坦状でワイヤボンディングし易い形状となっており、第 3 面 231Ac、第 4 面 231Ad はインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第 2 ワイヤボンディング面を狭くしても強度的に強いものとしている。また、実施例 2 の製造防止型半導体装置の作製は、実施例 1 の場合とはほぼ同じ工程にて行う。

【0019】実施例 2 の製造防止型半導体装置の実施例としては、図 2 に示す実施例 1 の実施例の場合と同様に、導子部 233 の先端部に導 233C (図 3 (c) (ロ)) を設け、封止用樹脂 240 から、突出させて、導子部の先端部をそのまま導子 233A にしたものが挙げられる。

【0020】次に、実施例 3 の製造防止型半導体装置を挙げる。図 4 (a) は実施例 3 の製造防止型半導体装置の断面図であり、図 3 (b) は図 4 (a) の A5-A6 におけるインナーリード部の断面図で、図 3 (c) (イ) は図 3 (a) の B5-B6 における導子部 333 の断面図である。図 4 中、300 は半導体装置、310 は半導体素子、311 はパンプ、330 はリードフレーム、331 はインナーリード、331Aa は第 1 面、331Ab は第 2 面、331Ac は第 3 面、331Ad は第 4 面、333 は導子部、333A は導子部、333B は側面、335 はダイパッド、340 は封止用樹脂、360 は高強度テープである。本実施例の半導体装置 300 の場合は、実施例 1 や実施例 2 の場合と異なり、半導体素子 310 はパンプ 311 を内蔵したもので、パンプ 311 を直接インナーリード 330 に接続固定し、半導体素子 310 とインナーリード 330 とを電気的に接続するもの

である。また、本実施例 3 の場合も、実施例 1 や実施例 2 の場合と同様に、半導体装置 300 と外部回路との電気的な接続は、導子部 333 の先端部に設けられた導出の半田からなる導子部 333A を介してプリント基板等へ接続されることにより行われる。

【0021】実施例 3 の半導体装置に使用のリードフレーム 330 も、実施例 1 や実施例 2 にて使用のリードフレームと同様に、42%ニッケル-鉄合金を素材としたもので、図 6 (a)、図 6 (b) に示すような形状をしており、リードフレーム素材と同じ厚さの導子部 333 部の部分より導出に形成されたインナーリード先端部 331A をもつ。インナーリード先端部 331A の厚さは 40 μ m、インナーリード先端部 331A 以外の厚さは 0.15 mm で、強度的にはは工程に充分耐えるものとなっている。そして、インナーリードピッチは 0.12 mm と狭いピッチで、半導体装置の多端子化に対応できるものとしている。インナーリード先端部 331A の第 2 面 331Ab は平坦状でワイヤボンディングし易い形状となっており、第 3 面 331Ac、第 4 面 331Ad はインナーリード側へ凹んだ形状をしており、第 2 ワイヤボンディング面を狭くしても強度的に強いものとしている。また、実施例 3 の製造防止型半導体装置の作製も、実施例 1 の場合とはほぼ同じ工程にて行うが、ダイパッド 335 に半導体素子を搭載し固定した後に、封止用樹脂にて製造防止する。

【0022】実施例 3 の製造防止型半導体装置の実施例としては、図 2 に示す実施例 1 の実施例の場合と同様に、導子部 333 の先端部に導 333C (図 4 (c) (ロ)) を設け、封止用樹脂 340 から、突出させて、導子部の先端部をそのまま導子 333A にしたものが挙げられる。

【0023】

【発明の効果】本発明の製造防止型半導体装置は、上記のように、リードフレームを用いた製造防止型半導体装置において、多端子化に対応でき、且つ、高信頼性の半導体装置の提供を可能としている。本発明の製造防止型半導体装置は、これと同時に、従来の図 1 (b) に示すアフターリードを持つリードフレームを用いた場合のようにダムのカット工程や、ダムの曲げ工程を必要としないため、アフターリードのスキューの問題や、平坦性（コ-planarity）の問題を解消している。また、QFP や BGA に比べるとパッケージ内部の配線長が短くなるため、寄生容量が小さくなり伝達遅延時間を短くすることを可能にしている。

【図面の簡単な説明】

（図 1）実施例 1 の製造防止型半導体装置の断面図
（図 2）実施例 1 の製造防止型半導体装置の実施例の図
（図 3）実施例 2 の製造防止型半導体装置の断面図
（図 4）実施例 3 の製造防止型半導体装置の断面図
（図 5）実施例 1 の製造防止型半導体装置の作製工程を

説明するための図		レーン (枠) 記	
(図6) 本発明の磁気封止型半導体装置に用いられるリードフレームの図		140, 240, 340	所
(図7) 本発明の磁気封止型半導体装置に用いられるリードフレームの図		止用部材	
(図8) 本発明の磁気封止型半導体装置に用いられるリードフレームの作製方法を説明するための図		150	地
(図9) インナーリード先端部でのワイボンディングの結線状態を示す図		絶縁性材料	
(図10) 従来のリードフレームのエッチング製造工程を説明するための図	10	160, 260, 360	部
(図11) 磁気封止型半導体装置及び単層リードフレームの図		接着テープ	
(符号の説明)		235	ダ
100, 100A, 200, 300		イパッド	
磁気封止型半導体装置		810	リ
110, 210, 310		ードフレーム部材	
導体素子		820A, 820B	レ
111, 211, 311		ジストパターン	
極 (パッド)		830	部
120, 220, 320		一の開口部	
イヤ		840	部
120A, 120B		二の開口部	
イヤ		850	部
121A, 121B		一の凹部	
つぎ部		860	部
130, 230, 330		二の凹部	
ードフレーム		870	平
131, 231, 331		形状部	
ンナーリード		880	エ
131Aa, 231Aa, 331Aa		ッティング部材層	
1部		920C, 920D, 920E	ワ
131Ab, 231Ab, 331Ab		イヤ	
2部		921C, 921D, 921E	め
131Ac, 231Ac, 331Ac		つぎ部	
3部		931D, 931E	イ
131Ad, 231Ad, 331Ad		ンナーリード先端部	
4部		931Aa	リ
131B, 231B		ードフレーム部材部	
結線		931Ac	コ
133, 233, 333		イニシング部	
子位		1010	リ
133A		ードフレーム部材	
子部		1020	フ
133B		オートレジスト	
部		1030	レ
133C		ジストパターン	
136, 236		1040	イ
ムバー		ンナーリード	
137, 237		1110	リ
		ードフレーム	
		1111	ダ
		イパッド	
		1112	イ
		ンナーリード	
	フ 10	1112A	イ

シナーリード先端部

1113

ウターリード

1114

ムバー

1115

レーム部 (枠部)

1120

導体膜子

フ

1121

区部 (パッド)

ダ

1130

イヤ

フ

1140

止用断部

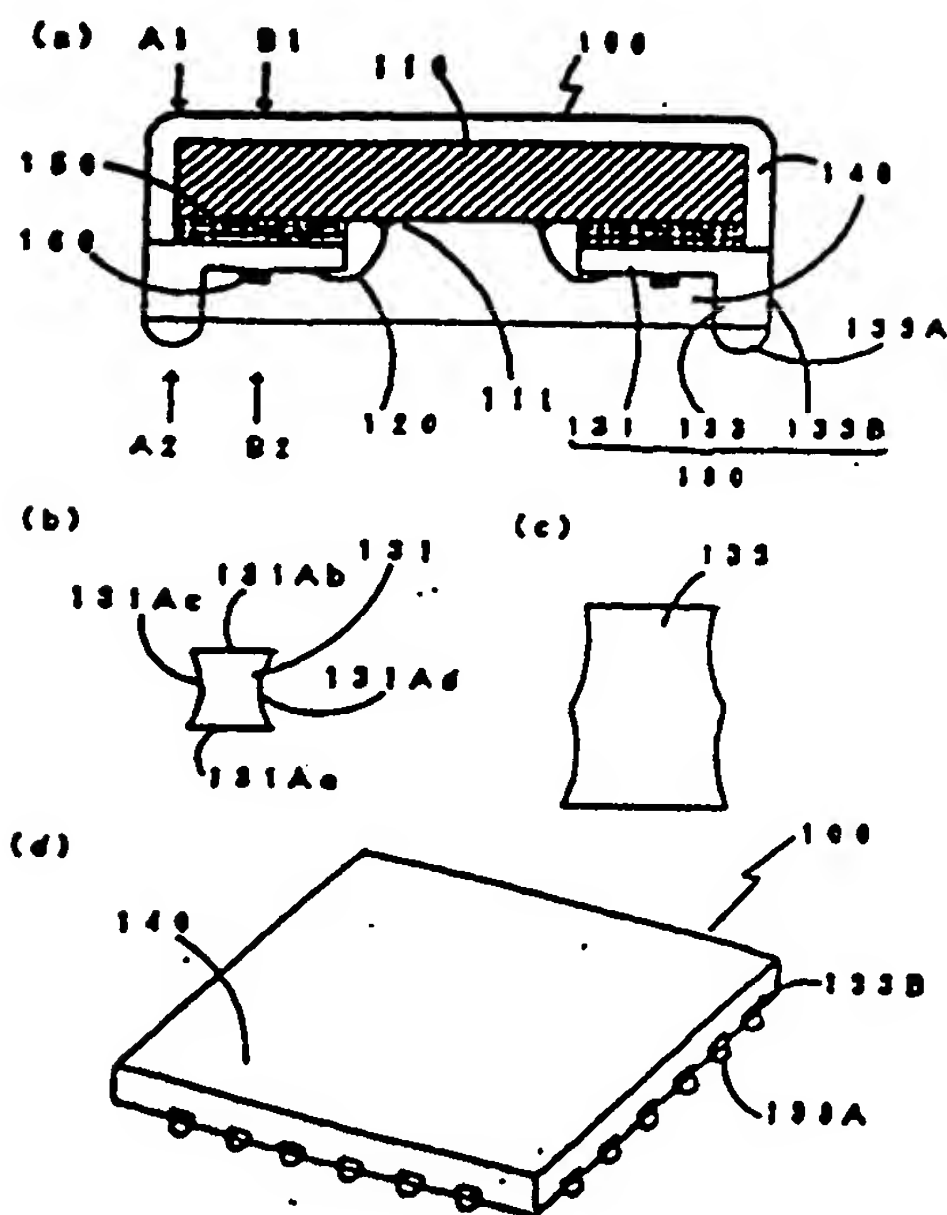
半

電

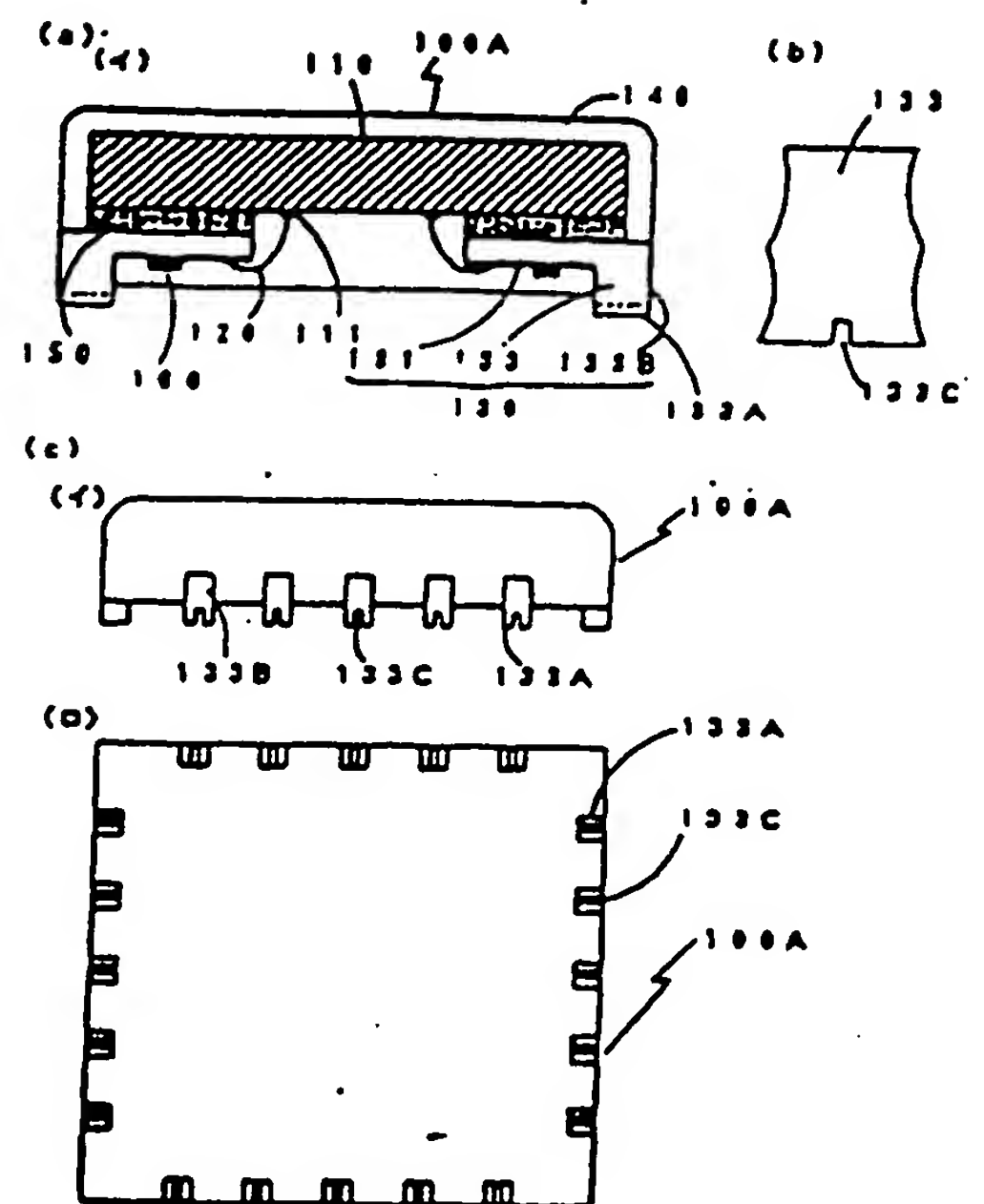
フ

H

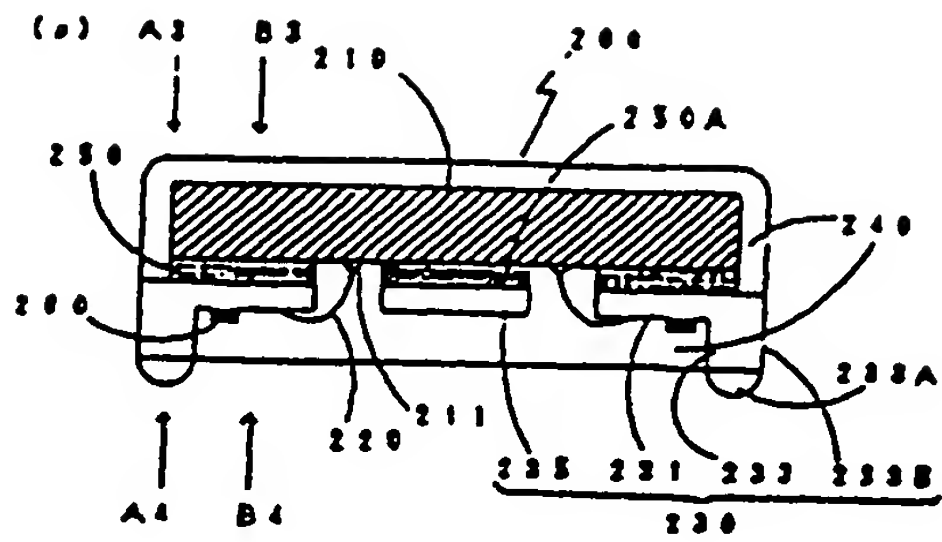
(図 1)



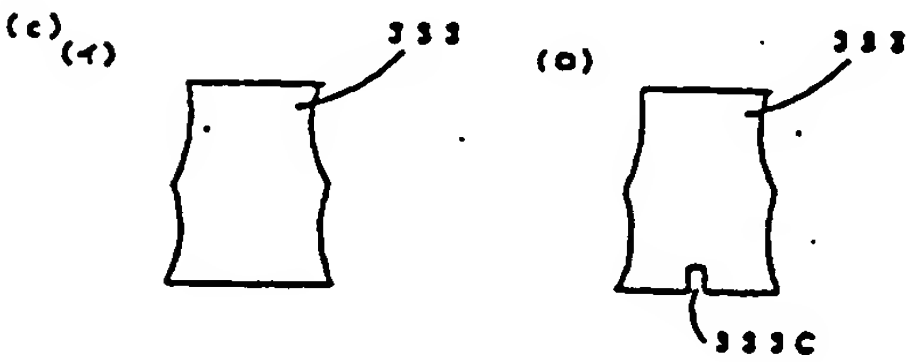
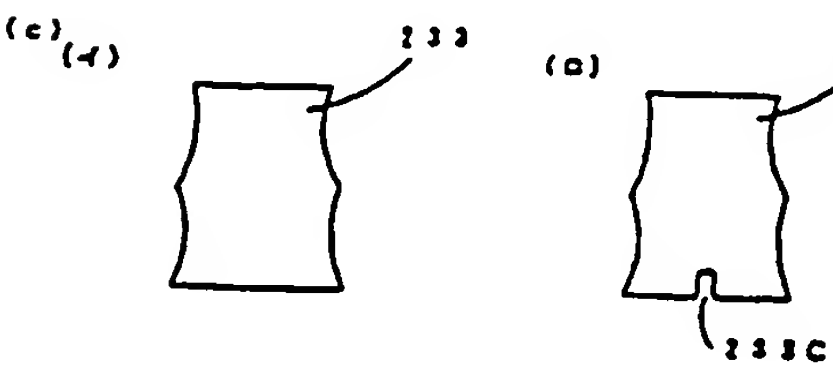
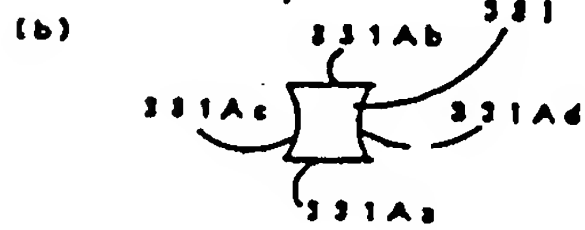
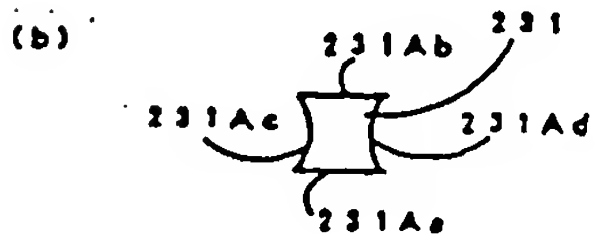
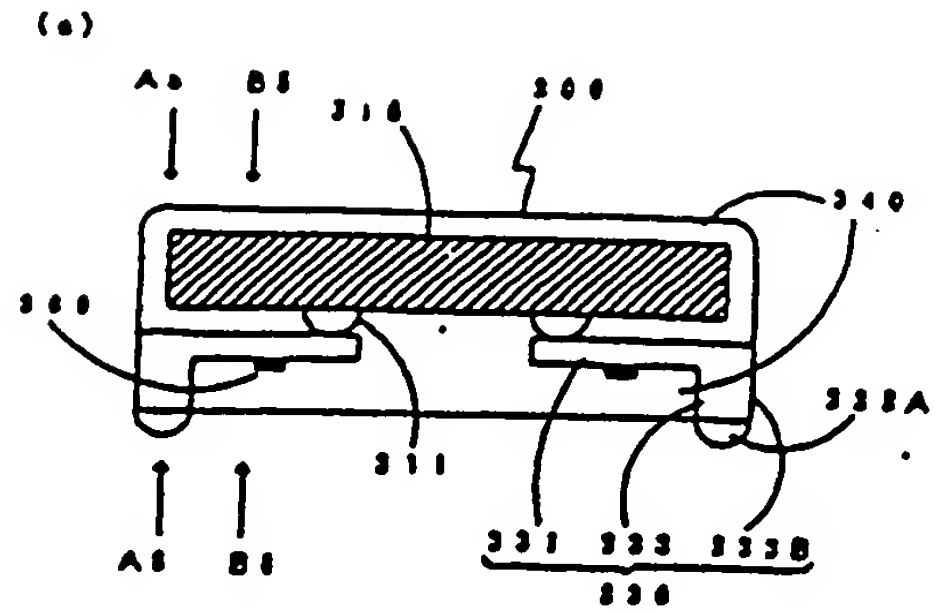
(図 2)



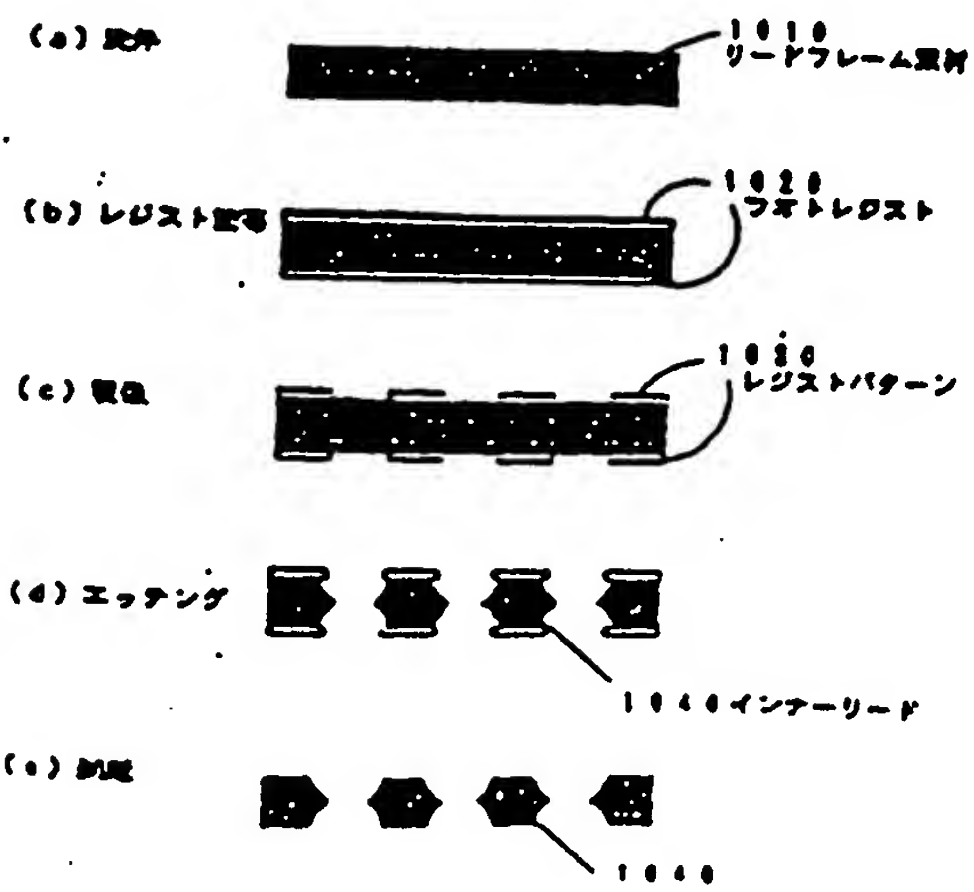
[図 3]



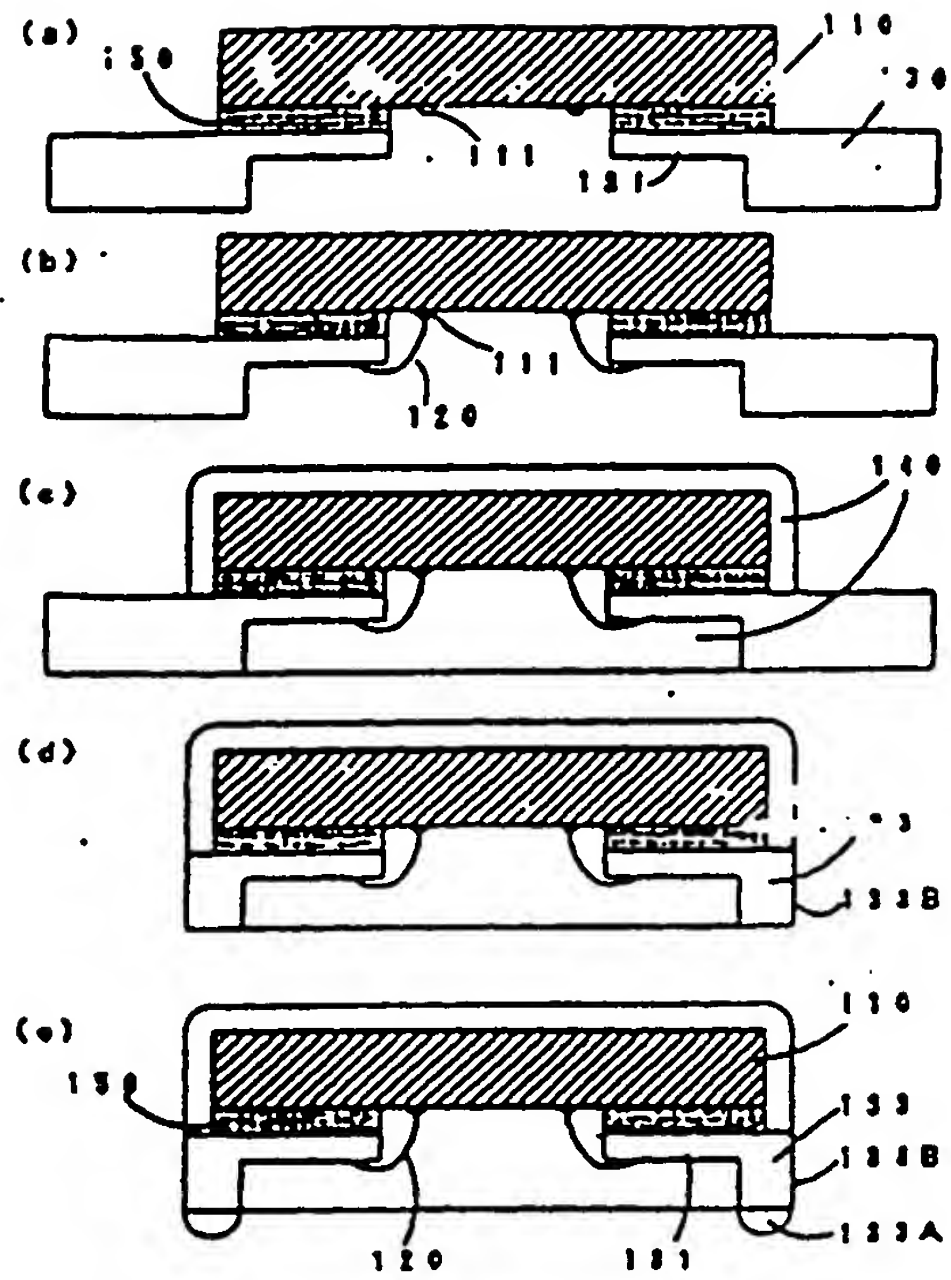
[図 4]



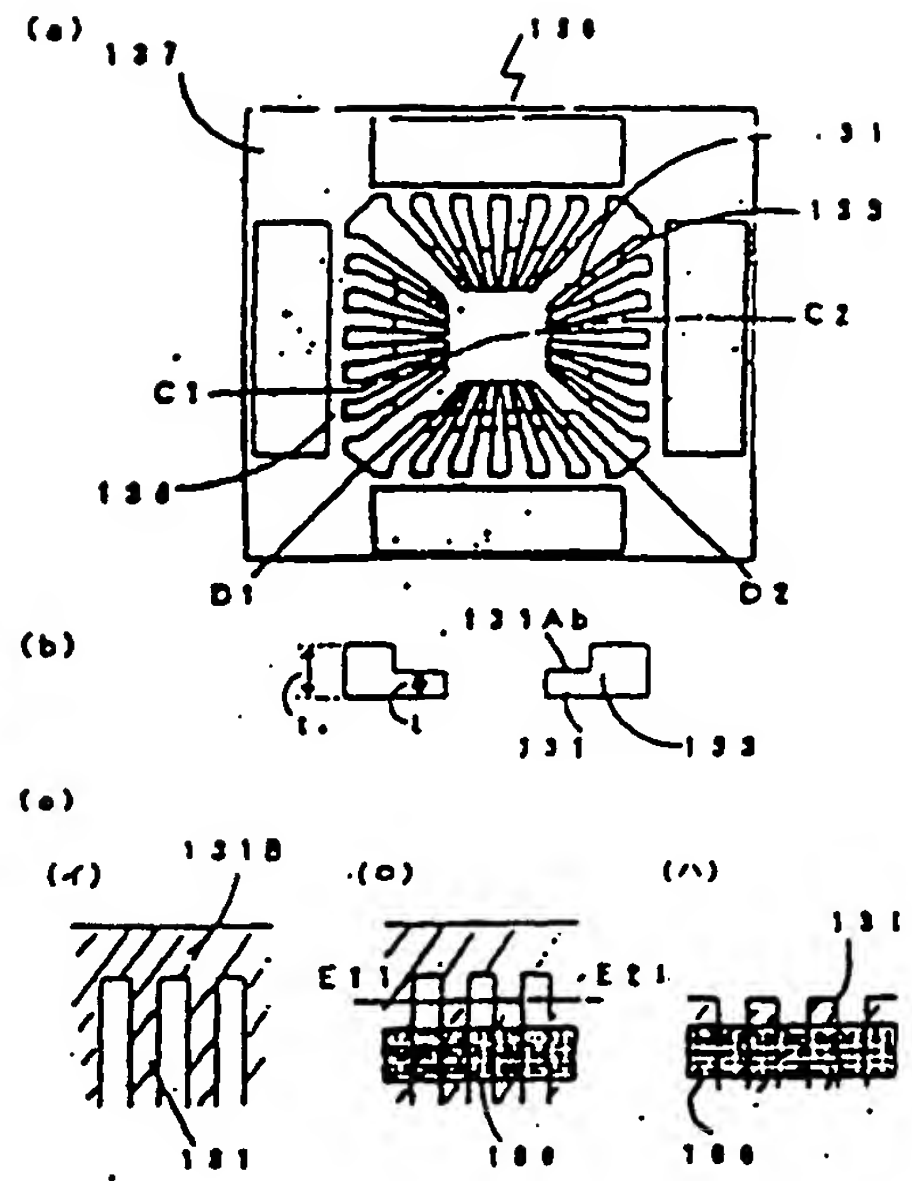
[図 10]



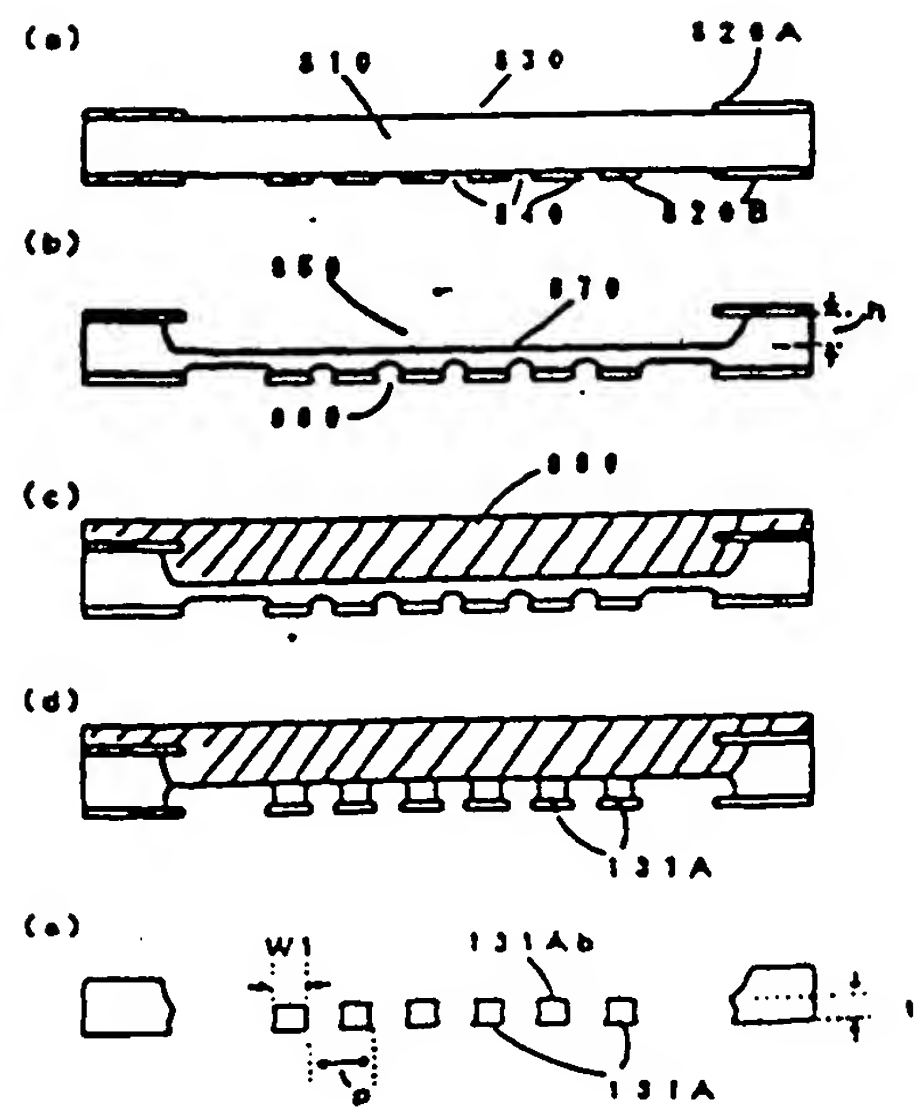
[図 5]



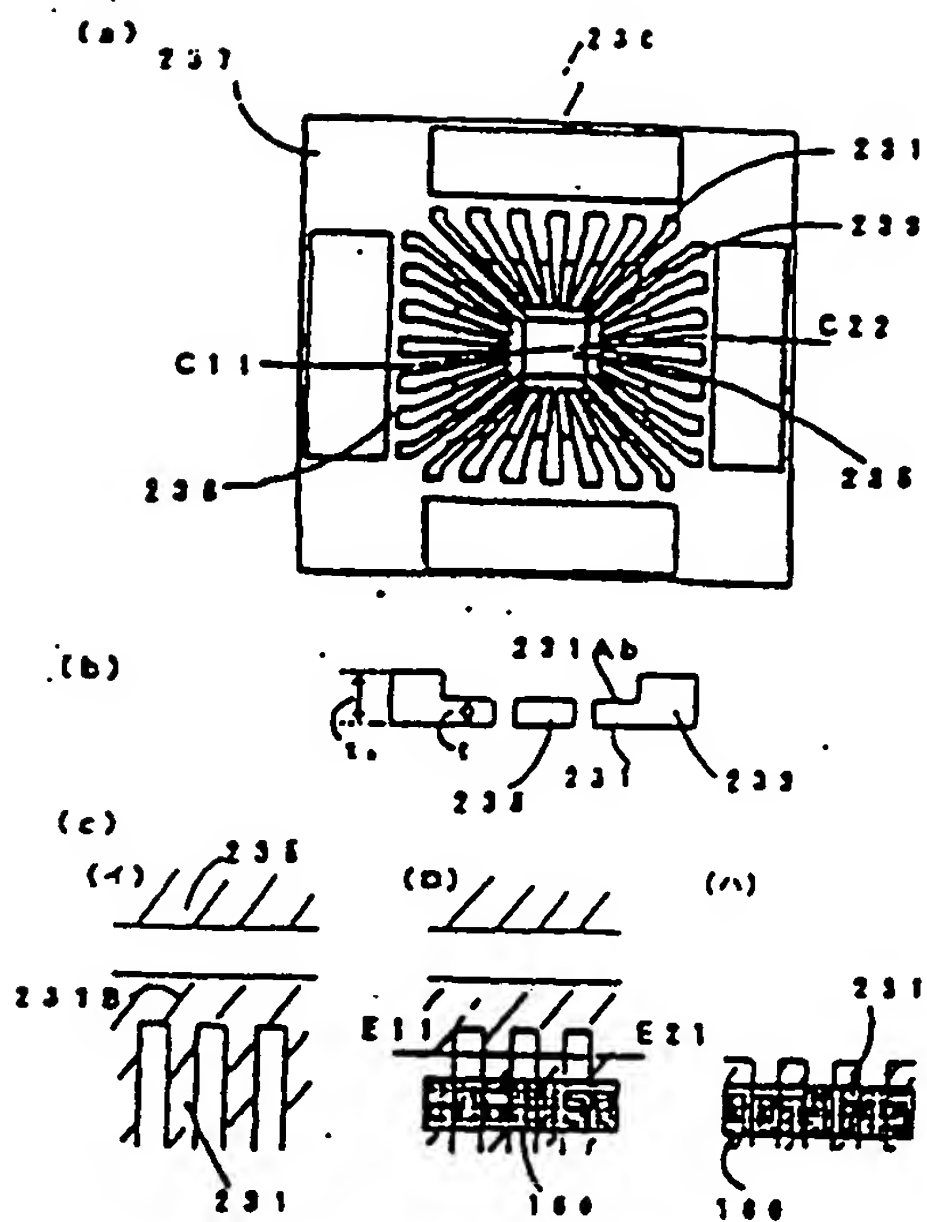
[図 6]



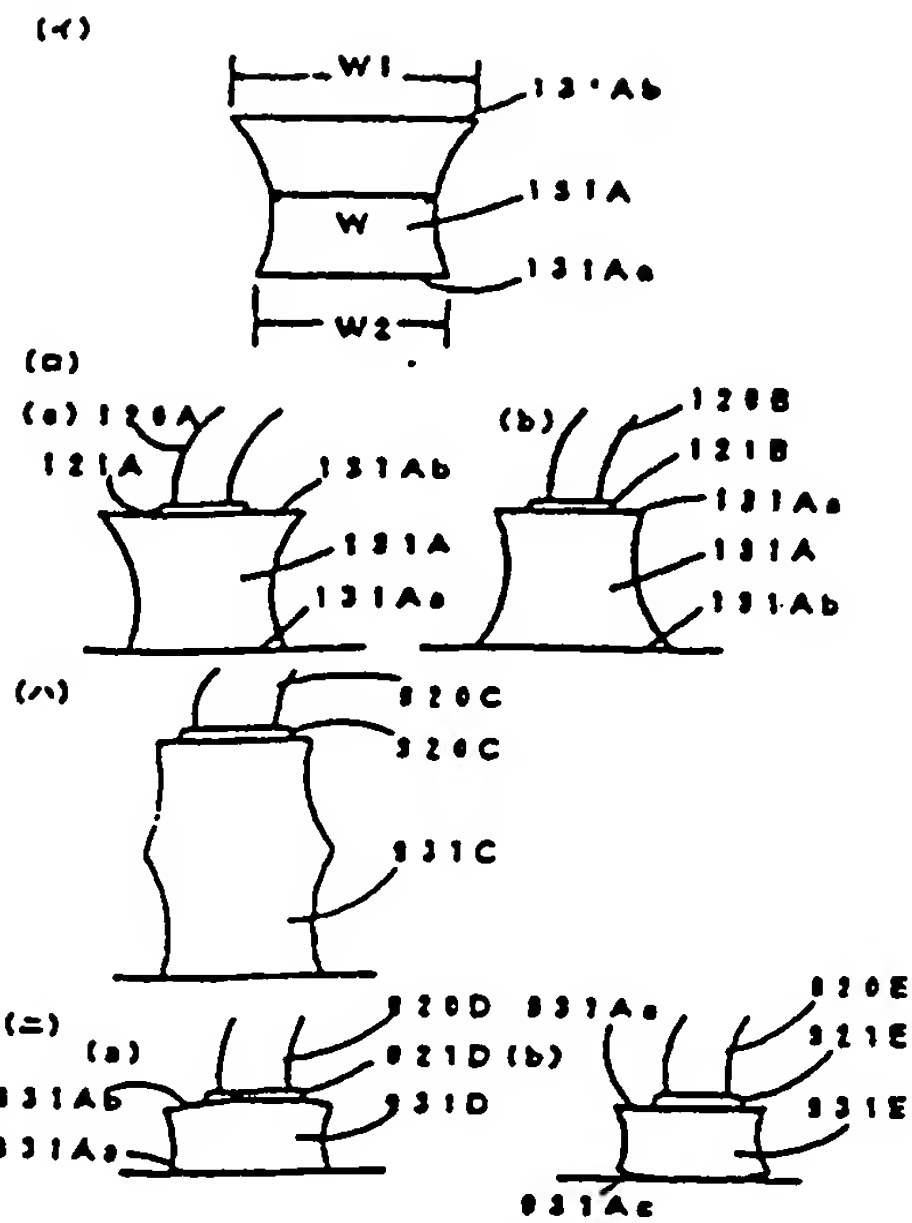
[図 8]



[図 7]



[図 9]



(图 11)

